

MAPA DE CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS DE NAVARRA 1/25.000

A. M. VICENTE y M. DONÉZAR
am.vicente.alzuaz@cfnavarra.es

*Sección de Suelos y Climatología. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Navarra.
Monasterio de Urdax, 28 8ª. 31011. Pamplona*

RESUMEN: Esta cartografía se inscribe en una política general de evaluación continua de los recursos naturales de un territorio, cuyo objetivo principal es dar a los terrenos el uso más idóneo en cada momento. Sus características principales son: leyenda de 101 códigos, 72 de ellos de uso forestal; integración de toda la información disponible sobre usos del suelo, utilización de la ortofoto 1/25.000 como soporte cartográfico y creación de un sistema de información gráfico y alfanumérico que permite al usuario extraer selectivamente listados y mapas derivados.

ABSTRACT: This cartography is part of a general policy of continuous land evaluation whose objective is to promote the most suitable land use in each moment. Its main characteristics are: legend of 101 items, 72 of them are forestry codes, integration of all available information about land use, orthophoto 1/25.000 as supporting map and creation of a graphic and alphanumeric information system which allows the user to get tailored reports and thematic maps.

Palabras clave: uso del suelo, cartografía temática, ortofoto, cubierta vegetal, Navarra.

INTRODUCCIÓN

Navarra se encuentra situada en el norte de la Península Ibérica en el extremo occidental de los Pirineos y tiene una extensión de 10.391,35 km². Las condiciones naturales de clima, litología, suelos, vegetación etc. son muy variadas a lo largo de su territorio, especialmente en la dirección norte-sur. Así, a modo de ejemplo, la precipitación media anual en ciertas zonas del norte es superior a los 2.000 mm, mientras que en lugares del valle del Ebro apenas se alcanzan los 350 mm (otra muestra sería la distribución de su superficie en tres regiones biogeográficas). Como es lógico, tanto los análisis territoriales como los programas de actuación deben estar en consonancia con esa variedad de ambientes y paisajes, que llevan consigo formas de utilización del terreno muy diferenciadas (ver Tabla 1). El elevado número de códigos del Mapa, 101 usos distintos, es un reflejo de esta variedad.

El Gobierno de Navarra siempre ha prestado una especial atención a diversos programas encaminados a obtener, elaborar y coordinar la documentación necesaria para una correcta administración del territorio, con el convencimiento de que es el soporte adecuado para la labor cotidiana y para el planeamiento de cambios que mejoren el uso de los terrenos. Como resultado, se dispone de excelente información alfanumérica y gráfica de aspectos como la climatología y el relieve, la geología y los suelos, la vegetación y los usos del suelo, el catastro de rústica y urbana, el registro vitícola, las áreas

en riego y susceptibles de transformar, la ordenación territorial y las áreas incluidas en figuras especiales de protección, etc. La constitución y desarrollo del Sistema de Información Territorial de Navarra (SITNA) es la respuesta a la necesidad de coordinar y potenciar el empleo de la información disponible, por los diferentes Departamentos del Gobierno de Navarra, por Administraciones de otro ámbito (nacional, local) y por los sectores de la sociedad implicados en el uso y gestión del territorio.

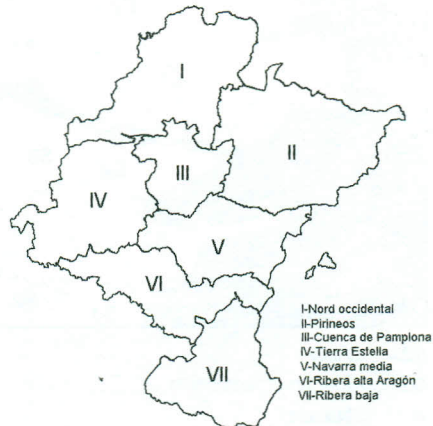


Figura 1. Comarcas Agrarias de Navarra.

El Mapa de Cultivos y Aprovechamientos refleja el uso que se hace del territorio en un momento dado de acuerdo con una escala y una leyenda, aspectos éstos que van íntimamente ligados. El realizado en Navarra supone una actualización y una mejora del que se hizo bajo la promoción y dirección del M.A.P.A. en los años 70 y 80 a escala 1/50.000. Este se había quedado anticuado por el paso del tiempo, por la aparición de nuevas herramientas cartográficas e informáticas y, además, se sentía la necesidad de adaptarlo a las condiciones concretas de Navarra. Esta capa de información territorial es una de las que promueve y gestiona el Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación del Gobierno de Navarra, aunque la experiencia demuestra que también resulta de gran interés y utilidad para otros Departamentos.

El uso del suelo responde a un equilibrio alcanzado a lo largo del tiempo entre las condiciones naturales y otras como las culturales, económicas, sociológicas, políticas, etc. En una civilización como la nuestra, antigua pero también desarrollada y compleja, el uso del suelo siempre responde a razones bien fundamentadas. Por eso, cualquier actuación en el territorio que suponga variaciones en su uso y manejo debe basarse en un buen análisis del uso actual y en la capacidad para modificarlo (en ocasiones, proyectos posibles desde un punto de vista técnico no se llevan a cabo por la dificultad de alterar otros aspectos). Es sabido que se obtiene la máxima utilidad de esta información cuando se analiza en combinación con otras capas temáticas territoriales, siempre y cuando se disponga de criterios de interpretación especialmente adaptados al territorio considerado.

Concluiremos este apartado introductorio señalando el convencimiento de que la línea de trabajo elegida es la adecuada, sobre todo cuando se desea alcanzar una precisión y un detalle en consonancia con el grado de desarrollo de nuestra sociedad en general y del uso territorial en particular. Esta idea se refuerza si la información está sobre el soporte adecuado y si se ponen los medios para actualizarla de forma continua. Sobre esta base cobra auténtico sentido el uso de las nuevas imágenes y técnicas de teledetección, que aportan elementos de interés para mantener, mejorar y explotar esta documentación.

CARACTERÍSTICAS

- Escala 1/25.000: el detalle alcanzado está en consonancia con el tamaño mínimo del recinto, establecido en 2,5 ha y con la leyenda adoptada; esto aumenta la pureza de las unidades cartográficas y, por tanto, la precisión del mapa. Esta escala es la utilizada habitualmente en otras

cartográficas temáticas: edafología, vegetación potencial, valoración de pastos etc.

- Leyenda: se diferencian 101 códigos distintos, de los cuales 72 corresponden a usos forestales (53 de arbolado y 19 de pastizales y matorrales), 26 a usos agrícolas y 3 a improductivos.
- Las unidades cartográficas pueden ser simples (recogen un solo uso en el recinto) o compuestas (más de un uso). A su vez, estas últimas pueden ser mosaicos (agrupación de parcelas con distinto uso no diferenciables a esta escala) y asociaciones (mezclas pie a pie como, por ejemplo, bosques mixtos, mezclas de distintos tipos de matorral o las asociaciones de viñas con olivos y almendros). El volumen y alcance del trabajo se reflejan en cifras como que se han delimitado 50.079 recintos, de los que 36.208 se caracterizan por medio de un código simple, 5.764 corresponden a mosaicos de parcelas y 8.107 a asociaciones de usos.
- Ortofoto como base cartográfica: permite la localización exacta sobre el terreno así como realizar medidas de distancias y superficies. Se le han incorporado algunos elementos cartográficos como los límites administrativos, ríos, vías de comunicación y toponimia oficial. A partir del año 2000, para los trabajos de mantenimiento, se ha comenzado a utilizar la ortofoto 1/5.000 digital en color, obteniéndose la hoja 1/25.000 por mosaico pero con la métrica y, por tanto, la resolución de la escala mayor.
- Incorpora otra información territorial disponible como el catastro de rústica, la delimitación de los cascos urbanos, el registro vitícola, la caracterización de regadíos, los estudios de áreas forestales, etc. Las eventuales discrepancias entre las distintas informaciones existentes pueden radicar, únicamente, en la escala y última fecha de su actualización.
- Sistema de Información: todos los datos tanto gráficos como alfanuméricos están informatizados e integrados en un SIG. Se dispone de una aplicación informática desarrollada sobre Access para la gestión de la información (consultas, listados, etc.) y que se vincula directamente con los gráficos en Microstation Geographics, lo cual permite realizar cartografía temática derivada. Como

sistema de información geográfica se utiliza Spans GIS.

- Difusión en papel: cada hoja 1/25.000 se publica de manera independiente junto con su memoria. La serie completa consta de 108 hojas y está prevista terminar la edición este mismo año. También se están preparando diferentes productos derivados (mapas 1/25.000 por municipios u otro ámbito territorial, síntesis a escalas 1/100.000 y 1/200.000, etc.) para facilitar su utilización.
- Difusión digital: se ha editado un CD que contiene, para cada municipio, los mapas en soporte digital así como varios listados con distintos niveles de agregación de los datos. Además, esta cartografía se ha incorporado desde el principio al Sistema de Información Territorial de Navarra (SITNA) y se puede consultar en <http://sitna.cfn Navarra.es>.

MÉTODO DE TRABAJO

El Mapa de Cultivos y Aprovechamientos se ha realizado siguiendo el método clásico de fotointerpretación de fotografías aéreas y trabajo de campo. El trabajo se ha desarrollado durante el periodo 1995-99, por lo que se suele denominar como MCA99 (de esta forma se define un punto de partida y se inicia una serie de históricos).

Los principales pasos para su elaboración han sido los siguientes:

1. Recopilación de la información existente y preparación de la cartografía básica.
2. Fotointerpretación en gabinete sobre pares estereoscópicos en blanco y negro a escala 1/20.000. Primer recintado con integración de la información disponible.
3. Trabajo de campo en el que se delimita y codifica cada recinto de manera definitiva sobre la ortofoto.
4. Digitalización de los recintos, codificación y grabación de la leyenda e incorporación al Sistema de Información Geográfica.
5. Publicación del mapa y de la memoria por hoja 1/25.000.

ASPECTOS AGRÍCOLAS Y FORESTALES DE INTERÉS

De los 26 códigos que se diferencian en el área agrícola 8 de ellos corresponden a los cultivos herbáceos (cereal, pradera y espárrago, entre otros) y 18 códigos a los cultivos leñosos: frutales (de los que se distinguen 15 especies), viña, olivo y chopo cultivado.

A esta escala no es posible diferenciar especies y variedades de los cultivos herbáceos (la mayoría anua-

les). Para ello, y con el soporte de este mapa, se deben utilizar técnicas de muestreo y encuestas, declaraciones de los agricultores, teledetección o, lo es que óptimo, una combinación de todas ellas.

Además, en cada recinto agrícola se indica si está en secano o en regadío, que puede ser permanente o eventual, distinguiéndose en este último caso 3 intensidades de riego según la disponibilidad de agua. De algo más de 94.200 ha en riego (ver Tabla 1), 74.200 tienen dotación suficiente de agua y hay limitaciones en unas 20.000 ha (la mayoría en la Margen Derecha del Ebro). En el Mapa no se ha recogido información sobre el método de riego (gravedad, presión) aunque se podría incorporar en el futuro.

En el mundo forestal, dada la permanencia de los usos, la amplitud de la leyenda es mucho mayor, así, de los 72 códigos utilizados 33 corresponden a especies frondosas, 20 a coníferas y 19 a pastizales y diferentes tipos de matorrales.

Otros aspectos forestales de interés que se recogen son la fracción de cabida cubierta (porcentaje de superficie de terreno ocupado por la proyección cilíndrica de las copas de los árboles); si el porte es achaparrado; el arbolado de una especie diseminado en una masa de otras especies; el uso bajo el arbolado cuando la fracción de cabida cubierta es baja y, finalmente, en masas de repoblación se diferencian los siguientes estados de desarrollo: repoblado, monte bravo, latizal y fustal.

Por último, se debe señalar la baja precisión que se obtiene en el trabajo al evaluar la superficie ocupada por especies de frutales o forestales minoritarias (hay varias en la leyenda y como ejemplos, se podrían citar el cerezo, el ciruelo o el alerce). Apenas se encuentran masas puras de cierto tamaño y en la mayoría de los casos hay que recurrir a las unidades cartográficas compuestas, cuya definición obliga a asignar un porcentaje a cada uso (su estimación es la principal fuente de error).

PLAN DE MANTENIMIENTO Y NUEVOS DESARROLLOS

El carácter de esta cartografía le confiere una cierta duración en el tiempo, lo cual no elimina la necesidad de una actualización continua (sin lugar a dudas, a menor escala mayor permanencia).

Por eso, ya en el año 1999 se realizó un proyecto piloto en dos zonas de Navarra, una con predominio del uso forestal y otra del agrícola, con el fin de establecer y valorar el método de trabajo más adecuado para mantener actualizado el Mapa de Cultivos. Se analizaron las fuentes de datos posibles, los procedimientos de recogida y de tratamiento de la información y las modificaciones necesarias de la base de datos para la creación de archivos históricos y su explotación.

Como resultado de dicho análisis se definió un método de trabajo basándose en el cual se ha trabajado durante el año 2000 en la actualización de 200.000 ha. En este año 2001 está previsto actualizar 275.000 nuevas hectáreas con el objetivo de disponer de una versión totalmente revisada en el año 2004.

Durante la realización del proyecto piloto, entre otras informaciones posibles, se estudió el uso de imágenes de satélite para la detección de cambios de uso en el territorio. En aquel momento se trató tan sólo de un análisis preliminar pero el indudable interés que presenta esta técnica así como la disponibilidad en Navarra de imágenes Landsat e IRS de los últimos 10 años nos ha llevado a promover para este año 2001, junto a Trabajos Catastrales, la realización de dos trabajos de teledetección relacionados con el Mapa de Cultivos:

1. Detección de cambios de usos por teledetección: basado en un análisis multitemporal de imágenes y abarcando el periodo comprendido entre el comienzo del Mapa de Cultivos en el año 1995 hasta la actualidad.
2. Correlación existente entre los usos del Mapa de Cultivos y Aprovechamientos y su respuesta espectral en las imágenes de satélite. Va dirigido a la definición de un método semi-automático para la realización de mapas de cobertura que podría ser exportable a otros ámbitos.

Si, como resultado de estos estudios, se obtuviera la viabilidad técnica y económica de la detección de cambios mediante la utilización de imágenes de satélite, se incorporaría al procedimiento habitual de trabajo.

EXPLOTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Esta documentación es de gran utilidad en muchos análisis, programas y proyectos de carácter territorial. Su elaboración, mantenimiento e incorporación al SITNA le sitúa en posición privilegiada para convertirse en la información de referencia en esta materia. No obstante, su correcta utilización exige entender adecuadamente su carácter y alcance (sobre todo la escala y la leyenda). Se está empleando en:

- Estadísticas Agraria: al describir, analizar o evaluar un territorio es obligado hacer referencia al modo de ocupación del suelo. El ámbito territorial puede ser diverso, municipal, autonómico,

nacional o europeo, y se refleja en fichas, anuarios, mapas temáticos, etc. Un ejemplo sería la actualización de la base de datos Europea «CORINE Land Cover» para el año de referencia 2000 (escala 1/100.000, incorporando imágenes de satélite).

- Estimación anual de las superficies de cultivos herbáceos, que en Navarra se hace basando la estratificación en los datos del MCA y en las declaraciones PAC; de esta forma, y con el apoyo de las imágenes de satélite y con trabajo de muestreo en campo, se están obteniendo excelentes resultados, con bajos errores de estimación.
- Estimación de cultivos de escasa incidencia en el espacio muestral, con modelos lineales mixtos espaciales y teledetección. Proyecto de investigación financiado por la CICYT (en colaboración).
- Estudios de Impacto Ambiental para las actuaciones sobre el territorio contempladas en la legislación vigente: concentraciones parcelarias, transformaciones de secano a regadío, elección y diseño de infraestructuras, etc.
- Normas Urbanísticas y Planes de Ordenación Forestal. En ambos casos se trata de documentos que pretenden ordenar amplios espacios, términos municipales, comarcas u otros ámbitos territoriales superiores.
- Revisión del Inventario Navarro de Hábitats Naturales y elaboración de los futuros Planes de Gestión de los Lugares de Importancia Comunitaria en Navarra. Se han definido 41 LICs que ocupan una superficie de 248.143 ha, lo que supone el 23,9% del territorio.
- Definición de las superficies pastables en los comunales, en combinación con el Mapa de Propiedades disponible. También, estimación de superficies pastables para el desarrollo de una posible nueva línea de seguros agrarios por sequía en los pastos.
- Delimitación y caracterización de las áreas afectadas por la erosión hídrica. Para ello es necesario analizar esta información junto con otras como el modelo de elevación digital del terreno, la litología, la vegetación potencial y los suelos.

COMARCAS AGRARIAS								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	TOTAL
ÁREA CULTIVADA	30.505,4	30.661,9	37.443,6	67.669,5	67.295,2	90.657,5	88.093,6	412.326,7
Secano	30.378,3	30.411,6	36.799,0	63.723,6	58.659,4	54.680,7	43.391,4	318.044,1
Cultivos herbáceos	30.192,5	30.057,5	35.816,5	57.872,8	52.875,8	51.053,6	42.054,2	299.922,9
Cultivos leñosos	185,9	354,1	982,5	5.850,8	5.783,6	3.627,1	1.337,2	18.121,2
Regadío	127,1	250,3	644,6	3.945,9	8.635,8	35.976,8	44.702,1	94.282,6
Cultivos herbáceos	106,2	211,1	482,0	3.420,7	8.050,6	30.092,4	36.574,0	78.937,1
Cultivos leñosos	20,9	39,2	162,7	525,2	585,2	5.884,4	8.128,1	15.345,5
ÁREA FORESTAL	155.629,9	195.915,4	33.287,8	82.992,4	60.430,3	27.503,7	37.244,1	593.003,7
Forestal no arbolado	41.226,1	57.466,6	14.823,0	34.454,3	33.211,6	19.236,8	28.576,0	228.994,4
Matorrales	4.957,4	35.155,4	10.124,8	24.168,4	29.464,2	14.990,9	21.189,9	140.051,0
Helechales	24.611,8	4.192,0	10,3	112,4				28.926,5
Pastizales	11.657,0	18.050,2	4.586,5	9.937,1	3.367,4	3.667,4	5.790,6	57.056,2
Juncales y carrizales		20,3	14,8	179,5	307,8	252,2	269,3	1.043,9
Cañada		48,7	86,5	56,9	72,2	326,3	1.326,1	1.916,8
Forestal arbolado	114.403,8	138.448,8	18.464,8	48.538,1	27.218,7	8.266,9	8.668,1	364.009,3
Bosques de frondosas	96.295,3	63.021,4	11.598,1	41.807,2	10.970,7	930,5	786,4	225.409,6
Bosques mixtos de frondosas y coníferas	2.113,2	14.510,0	531,3	1.413,2	2.004,5	81,6	13,4	20.667,3
Bosques de coníferas	15.995,3	60.917,4	6.335,4	5.317,7	14.243,5	7.254,8	7.868,4	117.932,4
IMPRODUCTIVO	4.163,2	4.613,3	7.059,6	3.531,8	2.486,0	4.394,91	7.555,9	33.804,6
TOTAL	190.298,6	231.190,6	77.791,0	154.193,7	130.211,5	122.556,1	132.893,5	1.039.135,0

Tabla 1. Superficies por grupos de usos y por Comarcas Agrarias de Navarra.